



CUTEC-News

10 JAHRE CUTEC-NEWS

r^3 = ROHSTOFFE, ROHSTOFFE, ROHSTOFFE



Verstehen Sie die Überschrift bitte nicht als mathematische Gleichung, denn dann wäre sie falsch. Mir geht es vielmehr darum, auf die Dringlichkeit eines Themas hinzuweisen, das neben der durch die Katastrophe in Japan gerade wieder angefachten Debatte über den Energiemix der Zukunft bisher in der Öffentlichkeit eher ein Dornröschendasein fristet: die Sicherstellung der zukünftigen Rohstoffversorgung. Eine hochtechnisierte, aber gerade an strategischen Rohstoffen arme Volkswirtschaft wie Deutschland ist bei der Produktion von Gütern im High-Tech-Bereich auf die kontinuierliche Zufuhr von metallischen und mineralischen Rohstoffen angewiesen, die über den internationalen Rohstoffhandel beschafft werden müssen. Die Preise vieler Rohstoffe steigen wieder, weil die weltweite Nachfrage nach der Wirtschaftskrise anzieht. Das Angebot wird zusätzlich verknappt – man denke beispielsweise an die seltenen Erden –, weil einzelne Förderländer ihre nationalen Interessen in den Vordergrund stellen und den Export künstlich beschränken und weil außerdem wichtige Rohstoffquellen in politisch instabilen Ländern liegen. Nach einer EU-Studie aus dem letzten Jahr spitzt sich die Situation auf dem weltweiten Rohstoffmarkt allmählich

zu, denn die Versorgungslage für vierzehn Rohstoffe wird von den Verfassern schon heute als kritisch eingestuft. Um in den kommenden Jahrzehnten dem von der Industrie befürchteten Rohstoffengpass zu entgehen, hat die Bundesregierung 2010 ähnlich zum Energiekonzept eine Rohstoffstrategie zur Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung des Industrie- und Technologiestandorts Deutschland entwickelt. Darin werden als thematische Schwerpunkte unter anderem die Steigerung der Ressourceneffizienz und das verstärkte Recycling von Rohstoffen genannt. Mit der Verabschiedung des „Deutschen Ressourceneffizienzprogramms“ noch in diesem Jahr wird die Wirtschaft gezwungen werden, künftig mit primären Ressourcen noch sparsamer umzugehen, um so den Rohstoffeinsatz drastisch zu verringern und die bis 2020 angestrebte Verdopplung der Rohstoffproduktivität erreichen zu können. Parallel sollen vermehrt Rohstoffkreisläufe geschlossen und damit höhere Recyclingquoten erzielt werden. Seitens des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wurde im November 2010 als Konkretisierung der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung unter dem Titel „ r^3 – Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Strategische Metalle und Mineralien“ eine Fördermaßnahme für Forschungseinrichtungen aufgelegt, an der sich die CUTEC ebenfalls beteiligt hat. Ausgehend vom ursprünglichen ersten operativen Geschäftsfeld der Kreislauf- und Abfallwirtschaft ist die CUTEC heute strategisch gut aufgestellt: So liegt der inhaltliche Fokus unserer Forschungstätigkeiten nicht nur auf der energetischen Ressourceneffizienz und den erneuerbaren Energien, sondern auch auf der stofflichen Ressour-

ceneffizienz und den Recyclingtechnologien. Unter der Führung des Clusters Nachhaltigkeitsmanagement werden beispielsweise mit den Projekten zur Entzinnung (Dosen) und zur Entzinkung (Primärstahlschrotte) sowie der Aufbereitung von Hüttenreststoffen gleich mehrere Vorhaben bearbeitet, die sich mit der Schließung von Stoff-Kreisläufen und dem Recycling von Rohstoffen beschäftigen. Über diese Projekte haben wir in den CUTEC-News bereits berichtet und werden Sie natürlich auch weiter über die Fortschritte informieren. In dieser Ausgabe liegt der Schwerpunkt allerdings auf der

[Fortsetzung auf Seite 6](#)

„Gesichterwechsel“ – Der Wissenschaftliche Beirat der CUTEC im Wandel	2
<i>Schwerpunktthema</i> ABSART-Anlage startet erfolgreich in der Versuchsbetrieb	3
Zehn Jahre CUTEC-News	3
<i>Wir stellen vor:</i> „AG Abgas“ – Die Arbeitsgruppe Stationäre Abgasreinigungstechnik	4
Bioprozesstechnik – Vorstellung Arbeitsgruppe und deren aktuelle Projekte	5
CUTEC auf der Grünen Woche 2011 in Berlin – ein Rückblick	6
Kein faules Ei – Spurenanalytik von Schwefelverbindungen	7
Neu im Team	8
Mit viel Freude am Ball: Die Fußballmannschaft der CUTEC	8

„GESICHTERWECHSEL“ – DER WISSENSCHAFTLICHE BEIRAT DER CUTEK IM WANDEL

„Was bleibt, ist die Veränderung; was sich verändert, bleibt.“

Michael Richter (*1952), deutscher Zeithistoriker

„Beständigkeit durch Wandel“, „Wandel durch Beständigkeit“ – diese heraklitischen Wortspiele gelten auch für die Besetzung des Wissenschaftlichen Beirats der CUTEK. Aufgrund des turnusgemäßen Ausscheidens mehrerer Mitglieder vollzieht sich derzeit ein weit reichender Wechsel: Aus dem Bereich der TU Clausthal dankt die CUTEK ihren langjährigen Weggefährten, den Herren Prof. Beck, der lange Zeit den Vorsitz innehatte, Prof. Borchardt und Prof. Scholz, der schon seit Gründungszeiten für CUTEK in vielfältiger Form tätig war. Danke sagen wir auch Prof. Hapke (TU Hamburg-Harburg) und Prof. Schembecker (Universität Dortmund), die den weisen Blickwinkel der „Wissenschaft außerhalb Clausthals“ einbrachten. Den Herren Dr. Heumüller (H.C. Starck GmbH, Goslar), Prof. Maubach (E.ON Energie AG, München) und Dr. E.h. Röthele (Sympatec GmbH, Clausthal-Zellerfeld) sei gedankt für ihr allzeit wertvolles Augenmaß aus Sicht der Industrie. Sie alle haben in großer Verbundenheit und mit hohem Engagement der CUTEK wichtige Impulse zur wissenschaftlichen und strategischen Ausrichtung gegeben und somit zum guten Stand der Lage bei der CUTEK – ein aktives, leistungsfähiges Bindeglied zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu sein – beigetragen.

Diesen erfolgreichen Kurs möchten wir nun fortführen und freuen uns sehr, dass wir neue Persönlichkeiten für unseren Wissenschaftlichen Beirat gewinnen konnten. Für den jetzigen Wandel stehen: Dr. Buddenberg (EWE AG, Oldenburg), Dr. Gohlke (Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik, München), Prof. Grünewald (Ruhruniversität Bochum) und aus dem Bereich der TU Clausthal Prof. Bohn, Prof. Schwarze und Prof. R. Weber. Wir heißen die neuen Mitglieder in unserem Gremium herzlichst willkommen!

Begleitet und getragen werden sie von dem derzeitigen „harten Kern“: Frau Prof. Heinzel (ZBT Duisburg), Dr. Mayer (BMA AG, Braunschweig), Dr. Wullbrandt (Nordzucker AG, Braunschweig), Prof. Calmano (TU Hamburg-Harburg), Prof. Horn (TU München), Prof. Turek und dem Vorsitzenden Prof. Wesling (beide TU Clausthal) – sie sind unser Garant für Kontinuität und Beständigkeit; auch ihnen gebührt an dieser Stelle unser Dank!

Zusammen sind wir stark – wir freuen uns auf die Zusammenarbeit in der neuen Konstellation und sind gespannt auf den kreativen und konstruktiven Austausch.

Unser Wissenschaftlicher Beirat besteht satzungsgemäß aus 15 Mitgliedern, deren Bestellung durch den Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kultur erfolgt. Durch die bewusst ausgewählte Herkunft der Mitglieder aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen können wir – eben mit unseren kompetenten Förderern – hervorragende Voraussetzungen für die Entwicklung neuer attraktiver Geschäftsfelder und die Vertiefung von Geschäftskontakten schaffen. Der Beirat tritt zweimal im Jahr zusammen.

Ab der nächsten Ausgabe der CUTEK-News werden wir Ihnen die neuen Mitglieder einzeln im Porträt vorstellen. (kra)

Herzlichen Dank für die engagierte und erfolgreiche Arbeit



Prof. Beck



Prof. Borchardt



Prof. Scholz



Prof. Hapke



Prof. Schembecker



Dr. Heumüller



Prof. Maubach



Dr. E.h. Röthele

Willkommen im Wissenschaftlichen Beirat der CUTEK



Dr. Buddenberg



Dr. Gohlke



Prof. Grünewald



Prof. Bohn



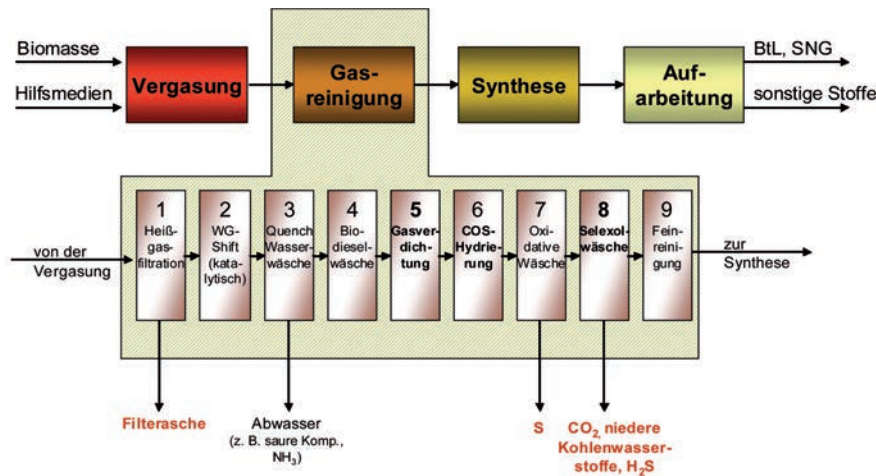
Prof. Schwarze



Prof. Weber

ABSART-ANLAGE STARTET ERFOLGREICH IN DEN VERSUCHSBETRIEB

10 JAHRE CUTEC-NEWS



Grundfließbild der aufgebauten Synthesegasreinigung

Die weltweite Finanzkrise brachte den Bürgern 2009 einen großen Vorteil: Eine Mäßigung der ausufernden Energiepreise. Ökonomisch motivierte Bestrebungen für Einsparungen und die Suche nach alternativen Energiequellen gerieten somit etwas ins Stocken. Die nationalen und EU-Gesetzgeber hielten an ihren langfristig ausgerichteten Vorgaben fest. Da aber die Wandlung von relativ preiswerten, verfügbaren Biomassen (z. B. Stroh, Nebenprodukte der Getreideaufbereitung oder Abfälle der Nahrungsmittelproduktion) in Strom, Wärme oder Kraftstoffe technisch aufwändig und teuer ist, ging das Interesse an Produkten wie synthetischem Diesel („BtL“) oder Erdgas („SNG“) zurück.

Am CUTEC-Institut laufen seit Dezember 2007 Entwicklungsarbeiten für eine ökonomisch und ökologisch fortschrittliche Reinigung von Synthesegas aus schwierig zu vergasenden Biomassen. Das Vorhaben ABSART wird finanziert vom Land Nieder-

sachsen (Federführung: Umweltministerium) über die NBank und der Fa. Biomass Conversion, welche die Kommerzialisierung durchführen möchte. Die Kosten des Gesamtprojektes sind mit 1,8 Mio € abgeschätzt. Innovative Ideen sind einerseits mit minimalem Stromverbrauch auszukommen und andererseits Nebenströme in einer verwertbaren Form zu produzieren. Dazu ist die Reinigungsstrecke in mehrere Stufen aufgeteilt, um Stoffe gezielt und möglichst rein aus dem Gas abtrennen zu können (siehe Bild oben). Zur Entfernung von Schwefelverbindungen und Kohlendioxid ist der Einsatz chemisch aktiver Substanzen mit nachfolgender Regeneration notwendig. Dies geschieht in mehreren Kolonnen (siehe Bild unten).

Im Dezember 2010 ging die Anlage erstmalig in den Versuchsbetrieb. Damit ist ein bedeutender Meilenstein erreicht. Getestet wurden die Baugruppen mit Synthesegas aus Flaschen. Als nächster Schritt folgt der Austausch als nicht funktionsfähig erkannter Teile und die verfahrenstechnische Optimierung und Weiterentwicklung mit dem Biomasse-Gaserzeuger der CUTEC. Weiterhin nachzuweisen ist die zielführende Arbeitsweise der ebenfalls im Vorhaben zu entwickelnden Begleitanalytik, welche zukünftig Schwefelverbindungen im Reingas bis hinab in den unteren zweistelligen ppb-Bereich bestimmen können soll. (vd)

Die erste CUTEC-News erschien im April 2001 als vierseitige Ausgabe. An den Leser gerichtet schrieb unser Geschäftsführer Prof. Dr.-Ing. Carlowitz damals: „Hiermit wollen wir Sie, zukünftig mehrmals im Jahr, über Entwicklungen in unserem Hause, umwelttechnische Schwerpunktthemen, aktuelle Projekte und weitere Nachrichten informieren.“ Heute können wir feststellen, dass wir das vor zehn Jahren gesteckte Ziel erreicht haben. Nach jeweils zwei Ausgaben in den ersten beiden Jahren haben wir Ihnen danach dreimal pro Jahr über unser Institut Bericht erstattet – einige Beilagen und Extra-Ausgaben aus besonderen Anlässen nicht mitgerechnet.

Der Umfang der einzelnen Ausgaben wuchs schnell und liegt mittlerweile bei acht Seiten, wobei die Jubiläumsausgaben zum fünfzehnjährigen (2005) und zum zwanzigjährigen (2010) Bestehen mit 16 bzw. 24 Seiten herausragten. Dieses Seitenwachstum spiegelt natürlich auch die sehr erfreuliche Entwicklung wider, die unser Institut in den letzten zehn Jahren genommen hat. Die Autoren der Berichte im wissenschaftlichen Teil in den einzelnen Ausgaben der CUTEC-News wechseln: Hier stellen Ihnen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihr Projekt vor, das sie aktuell bearbeiten oder gerade abgeschlossen haben.

Auf dem Weg von der ersten Idee für die neue Ausgabe bis zu dem Augenblick, in dem Sie ein gedrucktes Exemplar in den Händen halten, sind einige Arbeitsschritte erforderlich: Satz und Layout seit der Erstausgabe sowie der größte Teil der Organisation liegen in den bewährten Händen von Frau Gabriela Wessels, während die Redaktion zuerst von Herrn Dipl.-Geophys. Götz Jonas, anschließend von Herrn Prof. Dr. Sven Klaus und seit 2003 – sozusagen in der dritten Generation – vom Autor wahrgenommen wird. Jede gedruckte Ausgabe, die in deutscher und englischer Sprache erscheint, ist über unsere Homepage auch als elektronische Datei erhältlich. Zum Schluss noch eine Bitte an Sie als Leser: Sagen Sie uns – beispielsweise per E-Mail an cutec-news@cutec.de – zur CUTEC-News ruhig Ihre Meinung; wir vertragen Kritik und sind für Verbesserungsvorschläge dankbar, ehrlich! (he)



ABSART-Kolonnen

„AG ABGAS“ – DIE ARBEITSGRUPPE STATIONÄRE ABGASREINIGUNGSTECHNIK



Wissenschaftler der Arbeitsgruppe Stationäre Abgasreinigungstechnik: Dipl.-Ing. Olaf Neese, Prof. Dr.-Ing. Otto Carlowitz, Dipl.-Ing. Torsten Reindorf, Dipl.-Ing. (FH) Karl-Heinz Dammeyer, Dipl.-Ing. Lukasz Piech, Dipl.-Geoökol. Sven Meyer (v. l.)

Die thermische und katalytische Abgasreinigung stellen seit langem einen Forschungsschwerpunkt der CUTEC dar. Damit verbundene Themen werden von einer eigenen Arbeitsgruppe „Stationäre Abgasreinigungstechnik“ bearbeitet (derzeit fünf wissenschaftliche Mitarbeiter sowie mehrere studentische Hilfskräfte), die innerhalb der CUTEC der Abteilung „Thermische Prozesstechnik“ zugeordnet ist und fachlich von Prof. Carlowitz geleitet wird. Die Bezeichnung der in 2003 gegründeten Gruppe verdeutlicht, dass sie sich vorwiegend mit ortsfesten, industriellen Abgasreinigungsprozessen befasst.

Werkzeuge der Arbeitsgruppe: Versuchsanlagen im Technikumsmaßstab

Neben dem theoretischen Verständnis der Verfahren liegt das Hauptaugenmerk der Arbeitsgruppe vor allem auf experimentellen Untersuchungen im Technikumsmaßstab.

Hierfür steht beispielsweise eine Thermische Nachverbrennungsanlage mit rekuperativer Wärmerückgewinnung zur Verfügung, die für einen Abluftstrom von $1.200 \text{ m}_N^3/\text{h}$ konzipiert ist (Bild rechts). Die Flexibilität der Steuerung und die Möglichkeit zur Zugabe verschiedener Schadstoffe ermöglichen die Untersuchung von breiten Parameterbereichen (Temperatur, Volumenstrom, Konzentration). Die Technikumsanlage eignet sich beispielsweise zur Untersuchung des Oxidationsverhaltens unterschiedlicher Abluftinhaltsstoffe (Umsatz, Stickoxidbildung, u. ä.) bei

bestimmten Betriebsbedingungen oder zum Test von neuen Brennerbauformen (Modulation, Stabilität, Ausbrand, Schadstoffbildung).

Des Weiteren ist im Technikum eine RNV-Anlage verfügbar, die für einen Abluftvolumenstrom von $3.000 \text{ m}_N^3/\text{h}$ ausgelegt und als Drei-Turm-System aufgebaut ist. Einige Untersuchungen, die an dieser Technikumsanlage durchgeführt wurden, sind z. B. die Bildung von Stickoxiden und deren Minderung oder die Entwicklung

einer Regelung für den heißen Bypass im überautothermen Betrieb.

Um in den Technikumsversuchen das Oxidationsverhalten bestimmter Abluftinhaltsstoffe (insbesondere Lösemittel) und Stoffgemische untersuchen zu können, steht eine zentrale Dosierstation zur Verfügung. Diese besteht aus drei identischen, parallel angeordneten Dosierlinien, so dass bis zu drei Stoffe gleichzeitig der Abluft zugemischt werden können. Die Dosierstation ist standardmäßig für die Zufuhr zur RNV-Anlage vorgesehen, aber auch die Verwendung an der TNV-Anlage oder anderen Anlagen im Technikum ist problemlos möglich. Mit Hilfe eines SNCR-Systems (selective non-catalytic reduction) kann dem Abgasreinigungsprozess über Lanzen



TNV-Versuchsanlage im Technikum

ein flüssiges Reduktionsmittel zugeführt werden. Hierdurch kann eine Reduktion zur Minderung von Stickoxiden realisiert werden.

Verfahrensentwicklung und -optimierung

Neben Forschungsprojekten an den vorhandenen Abgasreinigungsanlagen werden auch Projekte durchgeführt, die zum Ziel haben, neue Verfahren zu entwickeln oder bestehende Verfahren zu verbessern bis hin zur Optimierung. Die Anregungen hierzu kommen unmittelbar aus der Praxis, z. B. durch Anlagenbetreiber und Anlagenbauer oder eigenen Erfahrungen im Rahmen von gutachterlichen Stellungnahmen. So wurde beispielsweise in Kooperation mit dem Anlagenbauer LTB GmbH & Co. KG, Goldkronach, und dem Anwender ALBIS PLASTIC GmbH, Hamburg, mit finanzieller Unterstützung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) eine Variante der regenerativen Nachverbrennung entwickelt, die in der Lage ist, Ablüfte mit belagsbildenden Inhaltsstoffen zu reinigen. Hauptausführungen für verschiedene Anwendungen in der Praxis werden bereits projektiert und sollen gebaut werden.

Im Projekt „Abgasreinigung Automobil-lackierung“ wurden in Zusammenarbeit mit Volkswagen 23 TNV-Anlagen optimiert, die am Standort Wolfsburg die Abluftströme aus den Lacktrocknern behandeln. Dazu wurden die Verbrennungstemperaturen innerhalb der TNV abgesenkt und Oxidationskatalysatoren nachgeschaltet. Die Realisierung dieses Konzeptes erfolgte schrittweise und wurde durchgehend wissenschaftlich begleitet. Das zunächst geschätzte Optimierungspotenzial von ca. 25 % wurde an einigen Linien sogar deutlich übertroffen, so dass teilweise 40 % der ursprünglichen Brennstoffmenge eingespart werden konnten.

Neben den hier dargestellten Aktivitäten runden Tätigkeiten wie

- Emissions- und Abnahmemessungen,
- Modellbildung und Simulation,
- statistische Betriebsdatenauswertung,
- Beratung und Begutachtungen sowie
- Mitarbeit bei der Erstellung von VDI-Richtlinien

das Profil der Arbeitsgruppe Stationäre Abgasreinigungstechnik ab. (da)

Die Arbeitsgruppe Bioprozesstechnik – erst vor knapp 5 Jahren ins Leben gerufen – ist heute längst integraler Bestandteil der operativen Basisdisziplinen in der CUTEC und bildet die Schnittstelle zwischen biologisch naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Fragestellungen. Die Forschungsprojekte sind daher eher querschnittsorientiert und werden in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den operativen Abteilungen der CUTEC und/oder in Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen und anderen Forschungseinrichtungen entwickelt und bearbeitet. Seit Januar 2011 wird die Arbeitsgruppe durch zwei neue Mitarbeiter unterstützt (s. „Neu im Team“ Seite 8).

Aktuell arbeitet die Gruppe Bioprozesstechnik gemeinsam mit Ingenieuren der Abteilung Physikalische und Biologische Prozesstechnik an mehreren Projekten zur Effizienzsteigerung regenerativer Wertstoff- und Energiegewinnungsprozesse (s. Bild unten links). Zwei laufende Forschungsvorhaben zur Verbesserung des Wirkungsgrades von Biogasanlagen werden kurz vorgestellt:

Bei dem FNR-Projekt „Energierüben zur Biomethanproduktion“ soll geprüft werden, ob es prinzipiell möglich ist, Biogas zukünftig subventionsfrei und konkurrenzfähig zu Erdgaspreisen bereitzustellen (vergl. CUTEC-News September 2010). An der Bearbeitung ist ein Konsortium aus Züchtung (KWS AG, Einbeck), Forschung (DBFZ, Leipzig) und Anlagenbau (INPUT GmbH, Sehnde) beteiligt. Die Aufgabe der CUTEC ist zunächst, aus der laufenden Rübenzüchtung verschiedene Genotypen



Automatisierte Biogasreaktoren (links) mit kontinuierlicher Messwerterfassung (rechts)

mit maximalem Biogaspotenzial zu selektieren. Die jeweils besten „Kandidaten“ werden anschließend kontinuierlichen Fermentationen im 5-Liter Maßstab unterzogen. Dazu sind im Projekt 16 kontinuierlich betriebene Bioreaktoren entstanden (s. Bild oben). Die Reaktoren sind mit automatischen Fütterungseinrichtungen, Messtechnik und einer zentralen Prozesssteuerung ausgestattet, um die optimalen reaktionskinetischen Parameter zu ermitteln. Diese werden abschließend im 1000 L-Technikumsmaßstab überprüft. Unterstützt werden die praktischen Untersuchungen durch Modellierungen des biologischen Methanbildungsprozesses.

Das ZIM-Kooperationsprojekt „Produktivitätssteigerung von Biogasanlagen durch thermisch-enzymatische Hydrolyse“ wird gemeinsam mit dem Industriepartner INPUT Ingenieure GmbH bearbeitet. Ziel ist die Entwicklung eines Verfahrens, bei dem ligninhaltige Gärreste aufgeschlossen und anschließend in den Vergärungsprozess zurückgeführt werden. In Vorversuchen wurden dazu kommerzielle Enzymsysteme untersucht und anhand ihrer Umsatzleistung optimiert (vergl. CUTEC-News Sept. 2010). Aktuell werden Versuche zur Behandlung (Abbau/Umbau) der Gärreste durch selektierte Organismen (z. B. Pilze) und den daraus isolierten Enzymsystemen durchgeführt. Das Bild rechts zeigt die Präparation von Enzymen mit Hilfe eines eigens entwickelten Ultraschall-Aufschlussgerätes für

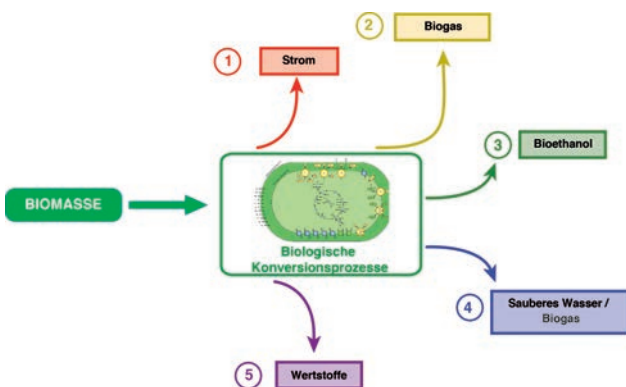
Mikrotiterplatten zur anschließenden photooptischen Aktivitätsbestimmung. Während isolierte Enzyme häufig leistungsfähiger sind, jedoch aufwändig gewonnen, immobilisiert oder nachdosiert werden müssen, sind intakte Organismen in der Lage, sich selbst zu reproduzieren, was letztlich ein entscheidender Vorteil bei der Betrachtung der Gesamtkonomie des Prozesses sein kann. Bei positivem Ergebnis ist die Projektierung einer Demonstrationsanlage geplant.

Zukünftige Arbeitsfelder der Gruppe liegen u. a. in der Verbesserung dynamischer Prozessführungssysteme für Biogasanlagen. Für diese auf Modellen basierenden Systeme soll ein Kalibrierungsverfahren zum periodischen Abgleich der Modelle mit dem realen Biogasprozess entwickelt werden, um zukünftig Fehlinterpretationen aufgrund temporär divergierender Modelle/Prozesse zu vermeiden. Außerdem ist ein verstärkter Ausbau der stofflichen Nutzung von Biomasse vorge-



Ultraschall-Aufschluss von Mikroorganismen zur Enzympräparation

sehen. Bei einer geplanten Antragstellung werden vor allem Synergien mit einer energetischen Nutzung im Vordergrund stehen. Auch die Arbeiten aus einem früheren Vorhaben zur Anwendung der Biobrennstoffzelle im Abwasserbereich sollen weitergeführt werden. Z. B. sollen neue Erkenntnisse über die Zusammensetzung von Mikroorganismen und neue wasserstoffselektive Membranmaterialien gewonnen werden. (schl)



Mit Hilfe biologischer Konversionsprozesse lassen sich zahlreiche regenerative Wertstoffe und Energieträger aus Biomasse gewinnen

Das Bild rechts zeigt die Präparation von Enzymen mit Hilfe eines eigens entwickelten Ultraschall-Aufschlussgerätes für



Fachgespräch auf dem CUTEc-Stand

Die „Grüne Woche“ in Berlin ist die weltgrößte Messe für Ernährung, Landwirtschaft und Gartenbau und bietet ihren Besuchern in den 26 Hallen eine kulinarische Weltreise durch über 50 Länder. Ist es sinnvoll, in dieser Atmosphäre Informationen über die Fischer-Tropsch-Synthese zur Herstellung von Biotreibstoffen der zweiten Generation anzubieten?

Die CUTEc hat die Herausforderung angenommen und sich auf die Vielfalt der Besucher vorbereitet: Kugelschreiber für die „Jäger und Sammler“, griffbereite Prospekte für eilige Gäste, einen spielerischen Bühnenvortrag, frisches Popcorn und ein Quiz für Kinder und schließlich aufeinander abgestimmte Poster und Exponate für fachlich Interessierte.

Gut vorbereitet nahm die Messe einen Verlauf, der auch die optimistischsten Erwartungen übertraf. Wesentlich dazu beigetragen hat die Entscheidung des Veranstalters, in einer Halle alle Aussteller zu bündeln, die sich auf ganz unterschiedliche Weise mit nachwachsenden Rohstoffen beschäftigen. In sicherer Entfernung von den Probierhallen (einschließlich pro-Bier-

CUTEc AUF DER GRÜNEN WOCHEN 2011 IN BERLIN – EIN RÜCKBLICK

Halle) traf sich so ein technisch interessantes Publikum, bei dem die Fachkenntnis von frisch geweckter Neugier bis zum Insiderwissen reichte.

Das Thema des CUTEc-Standes und seiner unmittelbaren Nachbarn war die Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen – auf einer Messe mit dem Schwerpunkt „Ernährung“ also in der Regel eine konkurrierende Nutzung von fruchtbarem Boden. Genau diese „table or tank“-Problematik vermeidet das von der CUTEc vorgestellte Verfahren zur Herstellung von Treibstoffen aus Restbiomassen wie zum Beispiel Stroh. Besucher, die sich über die Unterschiede zwischen biologischen und thermischen Pfaden zur Herstellung von Biotreibstoffen informieren wollten, kamen gezielt auf den CUTEc-Stand.

Der internationale Charakter der Messe machte sich in der Herkunft der Gesprächspartner und in dem diskutierten Biomasse-Potenzial bemerkbar. Herausgestellt wurde die Besonderheit der BtL-Verfahren, die hohe Investitionen erfordern, aber mit der Konversion von Restbiomassen zu hochreinen Treibstoffen und Chemiegrundstoffen auch besondere Leistungen bieten. Es wurde klar, dass es durchaus geeignete Standorte gibt. Vor einer Investitionsentscheidung muss jedoch durch hinreichend langen Betrieb

einer Demonstrationsanlage der Nachweis geführt werden, dass Technik und Rohstoff aufeinander abgestimmt sind.

Auch über die benötigte Förderung wurde intensiv diskutiert. Vor laufender Kamera – direkt zu beobachten am Stand gegenüber – wurde die Unzufriedenheit darüber formuliert, dass das speicherfähige Biomethan weniger als der fluktuierende Strom aus Solar- oder Windkraftanlagen gefördert wird.

Um dem CUTEc-Stand selbst bei geringem Publikumsandrang die nötige Aufmerksamkeit zu verschaffen, wurde regelmäßig frisches Popcorn hergestellt. Der Duft lockte aus größerem Umkreis Interessenten, die – je nach Altersgruppe – tatsächlich die Süßigkeit erhielten oder mit Informationen Vorlieb nehmen mussten. So zumindest die offizielle Regelung. Real entwickelte sich mit den Standnachbarn ein schwungvoller Tauschhandel, der die größte Schwäche des CUTEc-Standes (kein Wasseranschluss, keine Kaffeemaschine, also auch kein frischer Kaffee) mehr als ausglich und zu vielen interessanten Gesprächen führte.

Der CUTEc-Stand wird also (mit Sicherheit) vielen Besuchern wegen des leckeren Popcorns in guter Erinnerung bleiben und (hoffentlich) einigen auch wegen der angeregten Diskussionen. (be)

IMPRESSUM

Herausgeber: CUTEc-Institut GmbH

Redaktion: Dr. T. Heere

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. O. Carlowitz (ca)

R. Bauer (ba)

Dr.-Ing. B. Benker (be)

Dipl.-Ing. K.-H. Dammeyer (da)

Dr. R. Dorka (do)

Dr. T. Heere (he)

Dr.-Ing. B. Kragert (kra)

Dr. O. Schläfer (schl)

Dr.-Ing. S. Vodegel (vd)

Layout und Satz: G. Wessels (wes)

Fotos: E. Major

Herstellung und Bezug:

CUTEc-Institut GmbH

Leibnizstr. 21+23

38678 Clausthal-Zellerfeld

Tel. 05323 933-0

Fax 05323 933-100

E-Mail: cutec@cutec.de

Internet: www.cutec.de

Erscheinungsweise:

Erscheint mehrfach jährlich in unregelmäßiger Folge und kann über o. g. Bezugsadresse kostenlos angefordert werden.

Schreiben Sie uns via E-Mail:

cutec-news@cutec.de

Fortsetzung von Seite 1

r^3 = ROHSTOFFE, ROHSTOFFE, ROHSTOFFE

Thermischen Prozesstechnik: Zum einen ist die ABSART-Anlage erfolgreich in den Versuchsbetrieb gestartet, zum anderen stellen wir Ihnen aus dieser Abteilung die von mir geleitete Arbeitsgruppe Stationäre Abgasreinigungstechnik vor. Unserer Analytik, die im Projekt ABSART mitarbeitet, ist es gelungen, die Nachweisgrenze für Schwefelverbindungen im Syntheserohgas, das aus der Vergasung von Biomasse stammt, drastisch abzusenken. Sie lesen den Bericht dazu auf Seite 7. Ich wünsche Ihnen wie immer eine informative Lektüre. Betrachten Sie unsere CUTEc-News dabei ruhig einmal als Rohstoff für Ihren Kopf.

Ihr Otto Carlowitz

P.S.: Wie Sie wissen, habe ich meinen 60sten Geburtstag bereits weit hinter mir. Weil es mir wichtig ist, dass übergangslos ein neuer Geschäftsführer oder eine neue Geschäftsführerin in der CUTEc die Arbeit aufnimmt, wurde zusammen mit dem CUTEc-Aufsichtsrat und den Gremien der TU Clausthal für die Regelung meiner Nachfolge rechtzeitig ein Zeitplan für den Ablauf des Bewerbungsverfahrens aufgestellt. Im Februar ist in verschiedenen Medien eine Stellenanzeige erschienen, in der die W3-Professur für Umwelt- und Energietechnik an der TU Clausthal ausgeschrieben wurde, die mit einer Freistellung für die Ausübung der Geschäftsführertätigkeit im CUTEc-Institut verknüpft ist.



Anschluss eines Probenbehälters

Leicht flüchtige und gasförmige Schwefelverbindungen wie Schwefelwasserstoff (H_2S), Mercaptane (R-S-H) und Thioether (R-S-R) sind im Allgemeinen giftige, intensiv riechende Verbindungen. Sie entstehen zum Beispiel beim Abbau schwefelhaltiger organischer Substanzen. So ist H_2S verantwortlich für den Gestank von faulen Eiern. Geringe Gehalte an Tetrahydrothiophen werden dem Erdgas beige-mischt, da der intensive Geruch vom Menschen schon in Spuren wahrgenommen wird und man dadurch bei einem Leck in einer Gasleitung gewarnt wird.

Schwefelverbindungen sind nicht nur für den Menschen schädlich. Sie „vergiften“ Katalysatoren, d. h. diese werden unbrauchbar. In Erdölraffinerien muss der Schwefelgehalt sehr genau nach Konzentration und Anzahl der Komponenten bestimmt werden. Dazu dient in vielen Fällen ein Gaschromatograph (GC) mit speziellem Detektor, dem PFPD (pulsed flame photometric detector). Biogase, an deren Verwertung die CUTEC im Rahmen verschiedener Projekte intensiv forscht, enthalten ebenfalls Schwefelverbindungen. Das Institut verfügt über einen GC mit PFPD, der jetzt mit einem neuen System zum Probeneintrag ausgestattet wurde, um sowohl in niedrigen als auch in hohen Konzentrationsbereichen sicher zu analysieren.

Aktuell wird die Schwefelanalytik im Institut für zwei Projekte benötigt, um die Entfernung des Schwefels aus Prozessgasen zu kontrollieren. Die Abteilung Chemische Prozesstechnik entwickelt ein Brennstoffzellensystem zur Verstromung von Biogas. Der Schwefelgehalt, fast ausschließlich H_2S , wird von 20 – 100ppm auf unter 1ppm gesenkt. Der H_2S -Gehalt wird permanent überwacht, da die Schwefelfälle je nach Belastung unterschiedlich oft gewechselt werden muss. Der

KEIN FAULES EI – SPURENANALYTIK VON SCHWEFELVERBINDUNGEN

GC wird eingesetzt, um die Online-Messung zu verifizieren und die Anwesenheit anderer Schwefelkomponenten zu klären.

Die Abteilung Thermische Prozesstechnik erzeugt aus verschiedenen Biomassen ein Synthesegas, das im Fischer-Tropsch-Verfahren z. B. zu Kraftstoff umgesetzt werden soll (BtL – Biomass to Liquid). Die verwendeten Katalysatoren sind sehr empfindlich gegen Schwefel. Im ABSART-Projekt wird daher eine kontinuierliche, mehrstufige Entschwefelung aufgebaut, die insbesondere für H_2S und COS (Carbonylsulfid) ausgelegt ist. Mit dem GC werden die Konzentrationen im ankommenden Rohgas (mehrere hundert ppm) und nach den Reinigungsstufen dokumentiert. Im Reingas soll praktisch kein Schwefel mehr vorhanden sein.

Der GC war ursprünglich für eine Online-Messung aus einem Gasstrom konzipiert. Das ist bei der Vielzahl der Probenentnahmestellen nicht möglich, es fallen auch externe Proben an. Neben ihren anderen unangenehmen Eigenschaften haften die Schwefelverbindungen an Metallen, so dass es Verluste an inneren Oberflächen geben kann. Daher wurden spezielle Probenbehälter beschafft, an deren Innenbeschichtung die Schwefelverbindungen sich nicht anlagern. Benutzte Probenbehälter werden mit Neutralgas gespült, ausgeheizt und ihre Sauberkeit durch eine Kontrollmessung geprüft.

Es sind durch die unterschiedlichen Probentypen Gehalte über mehrere Größenordnungen hinweg mit optimierten

Methoden zu messen. Dabei gibt es Probleme an beiden Enden zu lösen. Hohe Konzentrationen überlasten den Detektor und können das Gerät dauerhaft verschmutzen. Niedrige Gehalte sind schwer zu bestimmen und können bereits bei der Probenahme verfälscht werden.

Das neue Probeneintragssystem am GC wurde aus beschichteten Komponenten aufgebaut. Es bietet Anschlüsse für Probenzylinder, Gasbeutel und Prüfgasflaschen. Sein kleines Volumen ermöglicht die Messung kleiner Gasmengen und eine schnelle Reinigung. Der Druck im System bestimmt die Probenmenge für die Messung. Bei niedrigem Eingangsdruck ist die Probenmasse bereits bei Eintritt in den GC soweit reduziert, dass Proben mit hohem Schwefelgehalt gemessen werden können. Aufwand und mögliche Fehler durch eine vorherige Verdünnung mit einem Neutralgas werden vermieden.

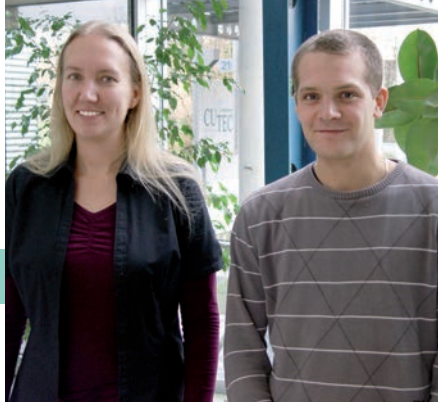
Mit dem Eintragssystem können einer Probe definierte Prüfgasvolumina als interner Standard beige-mischt werden. Damit soll bei kleinen Schwefelgehalten die Zuverlässigkeit der Messung gesteigert werden.

Verschiedene Schwefelkomponenten wurden als mögliche Probenbestandteile mit den entwickelten Methoden eingemessen. Kalibrierungen sind über einen großen Konzentrationsbereich möglich.

Diese Entwicklung ist auch Thema einer laufenden Diplomarbeit. Als Ergebnis ist der GC jetzt in der Lage, bis in den zweistelligen ppb-Bereich zu messen. Die Messmethode wird auch für weitere Ko-



Auswertung einer Messung



Frau Dittmar und Herr Beese unterstützen den Cluster Nachhaltigkeitsmanagement

Zur Unterstützung der umfangreichen Projektaktivitäten stehen unserem Institut vier neue Mitarbeiter zur Verfügung.

Frau Anne Dittmar studierte an der TU Clausthal im Fachbereich Werkstoffwissenschaften und diplomierte dort 2005 zum Thema „Direkte Beobachtung von Spannungskorrosion und unterkritischem Risswachstum in Kieselglas“. Im Anschluss daran war sie bis 2010 im Institut für Nichtmetallische Werkstoffe der TU Clausthal als wissenschaftliche Mitarbeiterin tätig. In dieser Zeit forschte sie im Rahmen von DFG- und BMBF-Projekten drei Jahre in der Abteilung Glas und wechselte danach in die Abteilung Ingenieurkeramik.

In der CUTEC wird sie den Cluster Nachhaltigkeitsmanagement bei der erfolgreichen Projektarbeit unterstützen. Hauptaufgabe wird u. a. die Entwicklung, der Aufbau und der Test einer Technikumsanlage für die Aufbereitung von Hüttenreststoffen – im Rahmen eines BMBF-Projektes – sein.

Am 1. Oktober hat Herr Hannes Beese seinen Dienst als Techniker im Cluster Nachhaltigkeitsmanagement begonnen.

Herr Beese absolvierte eine Ausbildung als Industriemechaniker für Betriebstechnik bei der Firma Purmo DiaNorm Wärme AG in Vienenburg, in der er danach als Facharbeiter tätig war.

Im Jahr 2008 begann er eine Weiterqualifizierung zum Techniker an der Technikerakademie der Stadt Braunschweig, die er letztes Jahr erfolgreich abschloss.

Herr Beese unterstützt den Aufbau und den Betrieb der Technikumsanlage für die Aufbereitung von Hüttenreststoffen.

Die Arbeitsgruppe Bioprozesstechnik hat seit ihrer Gründung vor fünf Jahren einen wertvollen Beitrag zur Forschungsarbeit der CUTEC geleistet. Um die zahlreichen werdenden Projekte auch in Zukunft auf hohem Niveau bearbeiten zu können, bekommt die Gruppe seit Jahresbeginn personelle Unterstützung. Am 2. Januar 2011 traten Stefan Hartwich und Frau Isabella Legzdins ihren Dienst in der Arbeitsgruppe an.

NEU IM TEAM

Herr Hartwich studierte Umwelttechnik / Biotechnologie an der Hochschule Mittweida und schloss auch dort sein Studium ab. Im Anschluss war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule Neubrandenburg, Fachbereich Lebensmittelwissenschaft, tätig. Dort beschäftigte er sich mit der Entwicklung einer Biosensorplattform für die Lebensmittelanalytik.

In der CUTEC wird Herr Dipl.-Ing. Hartwich den Bereich der Bioenergieforschung unterstützen. Aktuell ist er dabei in Projekte zur Effizienzsteigerung von Biogasprozessen eingebunden (siehe Vorstellung Bioprozesstechnik Seite 5).

Frau Legzdins ist in der CUTEC nicht unbekannt. Seit September 2006 absolvierte sie in der CUTEC eine Ausbildung zur Chemielaborantin, die sie 2010 mit Erfolg abschloss. Danach arbeitete sie im Institut für Tribologie und Energiewandlungsmaschinen der TU Clausthal und wechselte



Die Arbeitsgruppe Bioprozesstechnik ist das neue Tätigkeitsfeld für Frau Legzdins und Herrn Hartwich

im Januar 2011 wieder zurück in die CUTEC. Hier unterstützt sie die Arbeitsgruppe bei der Bio-Analytik und der Betreuung von Versuchsanlagen. (wes)

Mit viel Freude am Ball: DIE FUSSBALLMANNSCHAFT DER CUTEC

Seit drei Jahren gibt es in der CUTEC eine Fußballmannschaft, die schon an mehreren Turnieren in der Region teilgenommen hat. Mit Stolz kann man sogar schon auf einige bemerkenswerte Erfolge zurückblicken: So wurde 2009 bei einem Turnier in Altenau, an dem zehn Mannschaften teilnahmen, der zweite Platz erreicht. Ein Jahr später setzte sich die Mannschaft, die sich aus fußballbegeisterten Mitarbeitern der

Belegschaft rekrutiert, gegen fünf andere Mannschaften durch und gewann das Turnier in Petershütte. In diesem Jahr erspielte sich die Mannschaft bereits bei einem Hallenturnier, das von der Klosterhof GmbH organisiert wurde und mit zwölf Mannschaften gut besucht war, den Gruppensieg. Im anschließenden Halbfinale unterlag das CUTEC-Team nach einem spannenden Spiel gegen den späteren Turniersieger FC Zellerfeld beim 9 m-Schießen. Nach einer kurzen Phase der Enttäuschung besiegte die Mannschaft im kleinen Finale beim Spiel um Platz drei die TUS-Betreuer mit 2:0. Der Termin für die nächsten Spiele steht auch schon fest: Am 25. Juni wird unsere Fußballmannschaft auf Einladung des TUS Clausthal an einem Turnier für Freizeitmannschaften teilnehmen. (ba)



Lohn der Mühe: Pokal und Urkunde für die „CUTEC-Mannschaft“